МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное техническое управление по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС 35 ÷ 1500 кВ

Сооружение унифицированных фундаментов под стальные опоры ВЛ 35 ÷ 330 кВ

Сборник технологических карт
К-1-41

Монтаж фундаментов типа Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,1-4; Ф2х2,8-4; Ф2х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 при глубине заделки до 3 м.

(сборка фундаментов в котловане)

Заместитель директора института — Г.Н.Эленбоген
Начальник отдела ЭМ-20 — Е.Н.Коган
Главный инженер проекта — Н.А.Войнилович

Москва 1989 г.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
1940 | Кд. 14.07.89 |

gost.e-ecolog.ru

С О Д Е Р Ж А Н И Е

			стр.
I.	Общая часть		3
2.	Технологическая карта К-I-4I-I	Разбивка контура общего котлована	7
3.	Технологическая карта К-I-4I-2	Разработка общего котлована	13
4.	Технологическая карта К-I-4I-3	Установка фундаментов в общий котлован	20
5.	Технологическая карта К-I-4I-4	Обратная засыпка фундаментов с уплотнением грунта в общем котловане	28
6.	Приложения: I.	Журнал работ по устройству железобетонных фундаментов	35
	2.	Такелажная деталь	36

				ВЛ-Т(К-1-41)			
ГИП	Войнилович	[signature]	15.06.7[illegible]	Монтаж фундаментов типа Ф2,7×4,5-4; Ф2×2,1-4; Ф2×2,8-4; Ф2×3,5-4; Ф2,7×3,5-4 при глубине заделки до 3 м	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Зубрицкая	[signature]	[illegible]		Р	2	36
Нач. отд.	Коган	[signature]	10.07.8[illegible]		Всесоюзный институт „Оргэнергострой" Отдел ЭМ-20 г. Москва		
инж.	Ануфриев	[signature]	10.07.8[illegible]				

Формат А3

Инв. № подл. 33940 | Подпись и дата | Взам. инв. №

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан на монтаж унифицированных железобетонных фундаментов с глубиной заделки до 3 м под промежуточные стальные свободностоящие опоры ВЛ.

2. Карты охватывают фундаменты типа Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,1-4; Ф2х2,8-4; Ф2х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 по типовому проекту серии 3.407.1-144 инв. № 7236 тм СЗО ин-та "Энергосетьпроект". Фундаменты устанавливаются под унифицированные опоры с базой от 3,54х3,54 до 4,4х4,4 м по типовым проектам [illegible], 13026 тм.

Эскизы фундаментов приведены на рис. 0-1.

Схема установки приведена на рис. 0-2.

3. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации по сооружению ВЛ (ПОС и ППР). Карты выполнены в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве". Москва. 1987 г. Госстрой СССР.

4. Карты составлены для нормальных условий работ (равнинная местность, необводненные грунты, летний период, продолжительность рабочей смены 8,2 часа).

При привязке технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнить выполнение отдельных технологических операций, скорректировать объемы работ и технико-экономические показатели в соответствии с проектом ВЛ и условиями строительства. При строительстве ВЛ в условиях, отличающихся от нормальных, на затраты труда и механизмов следует применять коэффициенты, приведенные в "Вводной части" ЕНиР Сборник Е-23, Выпуск 3.

5. Картами предусмотрено ведение работ специализированными звеньями при поточном строительстве ВЛ. Количество звеньев назначается в зависимости от заданных сроков строительства на основании графика производства работ, составляемого для конкретной ВЛ с учетом технико-экономических показателей, приведенных в картах настоящего сборника.

6. Технико-экономические показатели подсчитаны для основных (базовых) вариантов применения конструкций и механизмов. Для подсчета показателей по другим возможным вариантам карты снабжены таблицами (фасетами), содержащими необходимые исходные данные.

7. Входной контроль качества железобетонных элементов фундаментов производится на пикете внешним осмотром с целью выявления возникших при транспортировке, складировании, погрузке и разгрузке изделий дефектов. При этом проверяется комплектность деталей, состояние бетонной поверхности, прямолинейность анкерных болтов и сохранность резьбы.

8. При производстве работ по монтажу фундаментов должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

- СНиП III-4-80. Правила производства и приемки работ. "Техника безопасности в строительстве".

- Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР, Москва, 1984 г.

- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, Госгортехнадзор, 1976 г.

- "Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации механизмов, смонтированных на базе тракторов", Москва, 1987 г.

- Типовая инструкция по охране труда для рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи. Москва, 1987 г., а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (в зоне влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия и т.п.), должны быть оговорены в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
33940

Особое внимание необходимо обратить на следующее:

- наибольшую крутизну откосов котлованов глубиной до 3 м, устраиваемых без крепления в грунтах естественной влажности, рекомендуется принимать:

для грунтов I группы (песчаны) I : I
II группы (супесчаны) I : 0,67
III группы (суглинистый) I : 0,5
IУ группы (глинистый) I : 0,25

- для спуска людей в котлован необходимо применять инвентарные лестницы;

- расстояния от основания откоса до ближайших опор крана при его работе по установке ж/б элементов в котлован и обратной засыпке котлована (работа с вибротрамбовкой) должны приниматься не менее значений:

Глубина котлована	Расстояние от основания откоса до опоры крана, м в грунтах			
	песчаном	супесчаном	суглинистом	глинистом
3 м	4,0	3,6	3,25	I,75

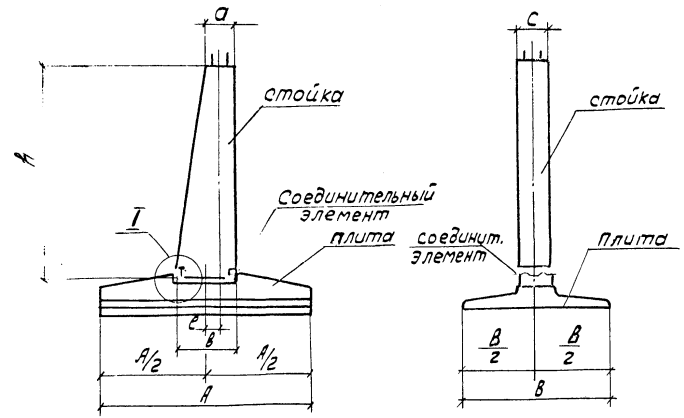
Таблица

объемов земляных работ по разработке котлованов под одну опору

Тип фундамента	База опоры, м	Разработка общего котлована, м³ Группа грунта I	II	III	IУ
Ф2,7х4,5-4	4,4х4,4	423	350	3I7	27I
Ф2х2,I-4	4,4х4,4	324	262	232	I93
	4,03х4,03	302	24I	2I3	I75
	3,54х3,54	274	2I6	I89	I54

продолжение таблицы

Тип фундамента	База опоры	Разработка общего котлована, м³ Группа грунта I	II	III	IУ
Ф2х2,8-4	4,4х4,4	345	280	248	209
	4,03х4,03	322	259	230	I9I
	3,54х3,54	293	233	205	I68
Ф2,0х3,5-4	4,4х4,4	366	299	268	225
	4,03х4,03	342	278	247	206
	3,54х3,54	3I2	250	22I	I83
Ф2,7х3,5-4	4,4х4,4	39I	322	290	246
	4,03х4,03	367	300	268	226
	3,54х3,54	335	27I	24I	20I



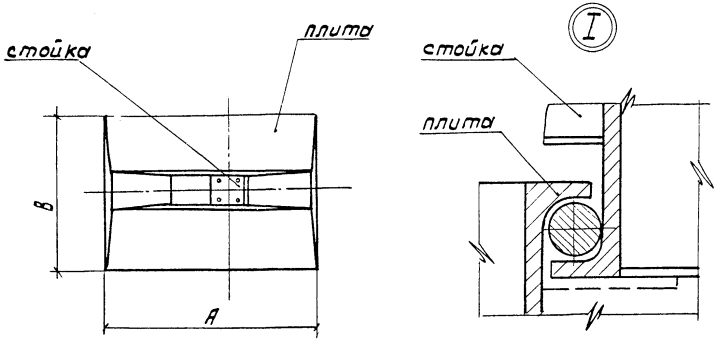


Рис. 0-1 Конструкции железобетонных унифицированных фундаментов.

	Тип	Размеры, мм				Масса, т
		h	a	B	c	
Стойка	К 2.6-4	2680	415	800	400	1.6
	К 2.7-4	2780	400	800	400	1.63
	К 2,7-4А	2780	400	800	400	1.63

	Тип	Размеры мм.		Масса, т
		A	B	
Плита	П 2,7×45	4500	2700	6,3
	П 2×2,1	2100	2000	2,1
	П 2×2,8	2800	2000	2,68
	П 2×3,5	3500	2000	3,42
	П 2,7×3,5	3500	2700	5,0

Фундамент	Стойка	Плита	Масса, т
Ф2,7×4,5-4	К 2.6-4	П 2,7×4,5	7.9
Ф 2×2,1-4	К 2.7-4	П 2×2,1	3,73
Ф 2×2,8-4	К 2.7-4	П 2×2.8	4,31
Ф 2×3,5-4	К 2,7-4А	П 2×3,5	5,05
Ф 2,7×3,5-4	К 2,6-4	П 2,7×3,5	6,6

e- см. Рис. 0-2

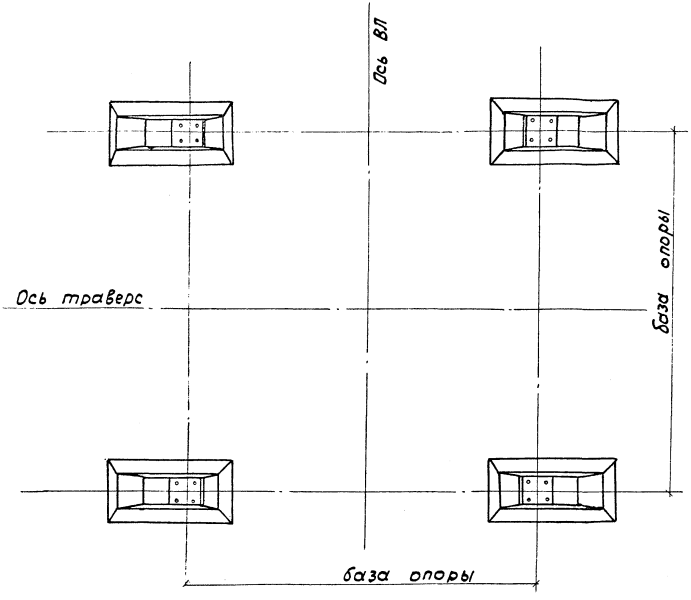
Принято согласно проекту
3.407.1-144.0.00
СЗО ЭСПг. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист 5

Формат А3

33940



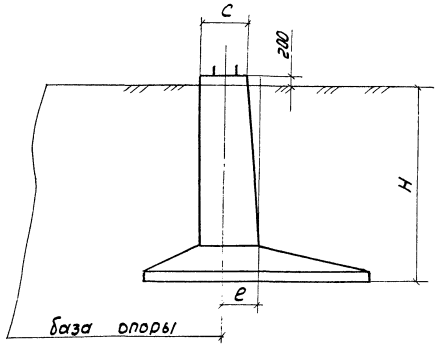


Таблица основных установочных размеров, мм

Тип опор	Тип фундамента	e	H
Промежуточн.	ф2×2,1-4 ф2×2,8-4 ф2×3,5-4 ф2,7×3,5-4 ф2,7×4,5-4	200	3000

Рис. 0-2 Схема установки унифицированных фундаментов

Принято согласно проекту
3.407.1-144.0.00
СЗО ЭСП г. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист 6

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

33940

Формат А3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-I-4I-2

РАЗРАБОТКА ОБЩЕГО КОТЛОВАНА

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

I.I. Технологическая карта разработана на разработку грунта в общем котловане глубиной заложения 3 м для унифицированных фундаментов Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,I-4; Ф2х2,8-4; Ф2х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 под стальные промежуточные опоры.

I.2. В качестве основного (базового) варианта, для которого подсчитаны технико-экономические показатели, принята разработка котлована для фундамента Ф2,7х4,5-4 под опоры с базой 4,4х4,4 м в грунтах I группы экскаватором с емкостью ковша 0,4 м^3.

I.3. Исходные данные для пересчета показателей по вариантам (другие размеры базы опор, группы грунтов и механизмы) приведены в табличной (фасетной) форме в разделе 9.

I.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка экскаватора;
- разработка грунта экскаватором в отвал.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ.

2.I. Перед устройством котлована должны быть выполнены работы по разбивке контура котлована с закреплением кольями согласно технологической карте К-I-4I-I.

2.2. Разработка грунта в котловане производится экскаватором, оборудованным обратной лопатой.

2.3. Схема производства работ показана на рис. 2-I.

2.4. Технологическая последовательность выполнения работ:

- установить экскаватор и привести его в рабочее состояние (стоянка № I);
- произвести разработку котлована, последовательно передвигаясь со стоянки на стоянку, с устройством откосов и укладкой грунта в отвал. Разработка котлована производится с недобором грунта. Остающийся недобор до проектной отметки, который не должен превышать 50-70 мм, в местах установки фундаментов, дорабатывается вручную непосредственно перед установкой фундаментов.

2.5. Варианты рекомендуемых механизмов для разработки грунта

Наименование механизма	Вариант (фасет-код)	Техническая характеристика	Марка	Кол., шт.
Экскаватор с обратной лопатой	I 02-I	Емкость ковша 0,4 м^3 Глубина копания 5,0 м Радиус копания 8,2 м Радиус выгрузки 7,0 м	30-3322А	I
	2 02-2	Емкость ковша 0,65 м^3 Глубина копания 5,5 м Радиус копания 8,95 м	30-432I	I

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ.

Операционный контроль качества вести согласно рис. 2-2.

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ.

4.I. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на разработку общего котлована приведена в таблице № 2-I.

4.2. Калькуляция составлена для базового варианта. При подсчете показателей для других возможных вариантов пользоваться фасетами 0I и 02.

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

График производства работ на разработку общего котлована приведен в таблице № 2-2.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ.

Потребность в механизмах, оборудовании, приспособлениях и материалах на одно звено

33940

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Экскаватор	ЭО-3322А	I	Разработка грунта
Нивелир	НА-I 10528-76	I	Определение отметки дна котлована
Рейка геодезическая	11158-83	I	То же
Лестница деревянная	Н = 4 м	I	Спуск в котлован
Шаблон		I	Проверка крутизны откоса

В перечень не включаются инструмент, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, предусмотренные технологическим нормокомплектом.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

При выполнении работ по разработке общего котлована должны строго соблюдаться правила техники безопасности и охраны труда, приведенные в нормативной документации (см. Общую часть). Особое внимание обратить на следующее:

- во время работы экскаватора запрещается нахождение посторонних в опасной зоне - в радиусе 14 м;

- при перерывах и по окончании работ экскаватор следует отвести на расстояние не менее 2 м от края котлована, стрелу расположить вдоль оси, а ковш опустить на землю.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНУ ОПОРУ.

Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч	-
Нормативные затраты труда машинистов, чел.-ч	10,58
Заработная плата электролинейщиков, р.-к.	-
Заработная плата машинистов, р.-к.	9-64
Продолжительность выполнения работ, см	1,29
Выработка звена в смену, котлован/см	0,78

9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ

9.1. В фасеты введены исходные данные для пересчета показателей при привязке технологической карты с учетом конкретных данных по возможным вариантам.

9.2. Выделены те значения факторов, на которые подсчитаны показатели в данной карте.

ФАСЕТ 01

Тип фундамента, база опоры, группа грунта

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора			
			Грунт			
			I гр.	II гр.	III гр.	IV гр.
Фундамент Ф2,7х4,5-4	ЕНиР Сборник Е2 Выпуск I		Затраты труда и зарплату умножить на:			
База опоры 4,4х4,4 м		I,Iа, Iб, Iв	I,0	I,I	I,26	I,23
Фундамент Ф2х2,I-4	То же					
База опоры						
4,4х4,4 м		2,2а, 2б, 2в	0,77	0,82	0,92	0,88
4,03х4,03 м		3, 3а, 3б, 3в	0,7I	0,75	0,84	0,79
3,54х3,54 м		4, 4а, 4б, 4в	0,65	0,67	0,76	0,69
Фундамент Ф2х2,8-4	То же					
База опоры						
4,4х4,4 м		5, 5а, 5б, 5в	0,82	0,87	0,99	0,94
4,03х4,03 м		6, 6а, 6б, 6в	0,76	0,8I	0,9I	0,86
3,54х3,54 м		7, 7а, 7б, 7в	0,69	0,73	0,8I	0,77

продолжение таблицы

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора				
			I П Ш IУ	Грунт			
				Iгр.	Пгр.	Шгр.	IУгр.
Фундамент Ф2х3,5-4	То же						
База опоры							
4,4х4,4 м		8	8а 8б 8в	0,87	0,94	I,06	I,02
4,03х4,03 м		9	9а 9б 9в	0,8I	0,87	0,97	0,94
3,54х3,54 м		I0	I0аI0бI0в	0,74	0,78	0,87	0,86
Фундамент Ф2,7х3,5-4	То же						
База опоры							
4,4х4,4 м		II	IIаIIбIIв	0,92	I,00	I,I4	I,II
4,03х4,03 м		I2	I2аI2бI2в	0,87	0,94	I,06	I,02
3,54х3,54 м		I3	I3аI3бI3в	0,79	0,84	0,96	0,92

ФАСЕТ 02

Тип механизма

Наименование фактора	Обоснование	Код	Iгр.	Пгр.	Шгр.	IУгр.
			Затраты труда и зарплату указанные в фасете 0I умножить на			
Экскаватор с гидроприводом типа Э0-432I с ковшом емкостью 0,65м³ (обратная лопата)	ЕНиР Сборник Е2 Выпуск I		0,72	0,64	0,67	0,77

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА РАЗРАБОТКУ ОБЩЕГО КОТЛОВАНА

Таблица N 2-I

Наименование процесса	Номер расценки для пересчета по ЕНиР	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Заработная плата		Время пребывания машин на объекте	Заработная плата машинистов с учетом пребывания машин на объекте
					электролинейщиков, чел.-ч	машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	электролинейщиков, р.-к	машинистов, р.-к	электролинейщиков, чел.-ч	машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	электролинейщиков, р.-к	машинистов, р.-к	маш.-ч	р.-к
Разработка грунта экскаватором емк. ковша 0,4 м³ Э0-3322А с обратной лопатой	01, 02	100 м³	4,23	ЕНиР §Е2-I-II Табл. 7 п.2	–	2,5	–	2-28	–	I0,58	–	9-64	I0,58	9-64

ВА-Т(К-1-41)

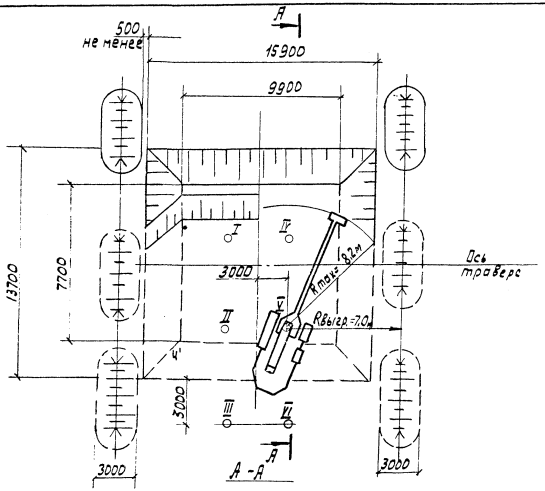
33940

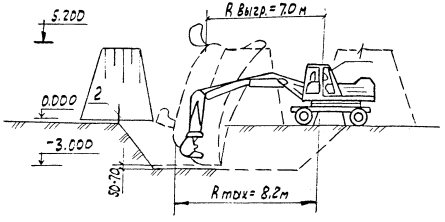
ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА РАЗРАБОТКУ ОБЩЕГО КОТЛОВАНА

Таблица N 2-2

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда: электролинейщиков, чел.-ч	Затраты труда: машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Принятый состав звена	Продолжительность процесса ч/см	Часы: 2	4	6	8	10	12
Разработка грунта экскаватором 30-3322А обратной лопатой	котлован	I	-	I0,58	Машинист: 6 разр. - I	I0,58 / I,29	I0,58 / I чел					

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
33940





Условные обозначения

○I Стоянки экскаватора

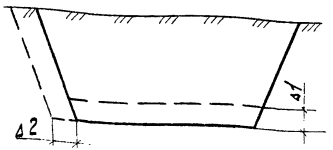
1. Экскаватор ЭО 3322А
2. Колышки разбивочные

Рис 2-1 Схема разработки котлована

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

33940

Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
1	Отметка дна при разработке котлована экскаватором, недобор грунта, мм	+70
2	Размеры котлована, мм	+100



Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
3	Крутизна откосов	Общая часть сборника п. 8

Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Разработка котлована экскаватором		Планирование откосов и котлованов
Состав контроля (что проверяется)	Размеры (соответствие данным карты К-1-41-1) Δ2	Недобор грунта Δ1 (в месте установки фундамента)	Крутизна откосов Δ3
Техническое оснащение (чем проверяется)	Рулетка	Нивелир Нивелирная рейка	Шаблон
Вид контроля (время, режим и периодичность)	Сплошной в процессе работы		Выборочный в процессе работы по визуальной оценке
Кто контролирует	мастер		мастер

Рис. 2-2. Схема операционного контроля качества

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
23040

ПД-2а

Министерство энергетики и электрификации СССР

Приложение I

Ж У Р Н А Л

работ по устройству сборных железобетонных фундаментов под опоры ВЛ _____кВ _____
(наименование ВЛ)

опоры от №_____ до № _____

№ опоры	Тип опоры	Тип фундамента	Завод-изготовитель сборного железобетона	№ установочного чертежа	Выполнение работы: Устройство фундаментов — Дата	Подпись бригадира или мастера	Наличие или нанесение гидроизоляции — Дата	Подпись бригадира или мастера	Особые отметки (указать имевшие место дефекты ж/б элементов: отклонение от проекта; превышение допусков при производстве работ; принятые меры по устранению недостатков)	Установка опоры разрешается — Дата	Подпись производителя работ

Примечание: I В графе "дата" указывается число, месяц, год

"____"_____I9___г.

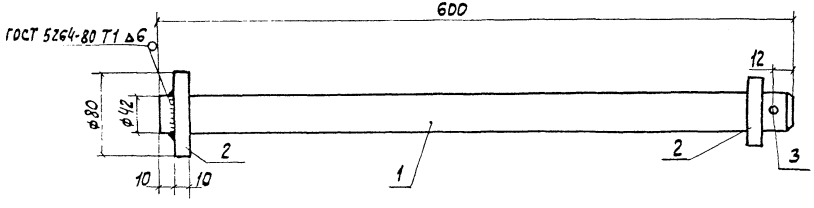
Начальник участка _____
(фамилия, подпись)

ВЛ-Т(К-1-41)

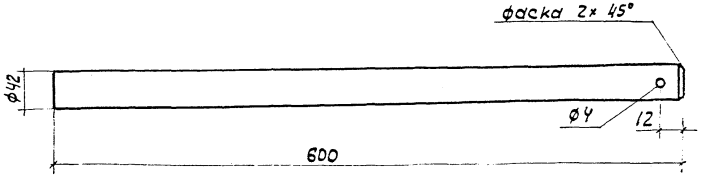
35

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

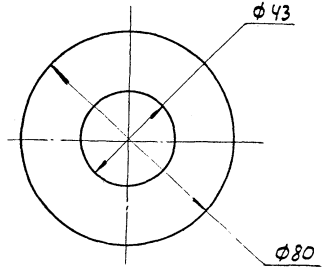
13940



Поз. 1



Поз. 2



Такелажная деталь

Сталь ВСт3пс5; 2. Лист б=10 сталь ВСт3пс5

3. Шплинт ф3.7 hсв. шва = 6 мм.

Инв.№ подл. | 33940 | Подпись и дата | Взам. инв.№

gost.e-ecolog.ru